

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82111504.5

(51) Int. Cl.³: **H 04 N 1/46**

(22) Anmeldetag: 11.12.82

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.84 Patentblatt 84/25

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **DR.-ING. RUDOLF HELL GmbH**
Grenzstrasse 1-5
D-2300 Kiel 14(DE)

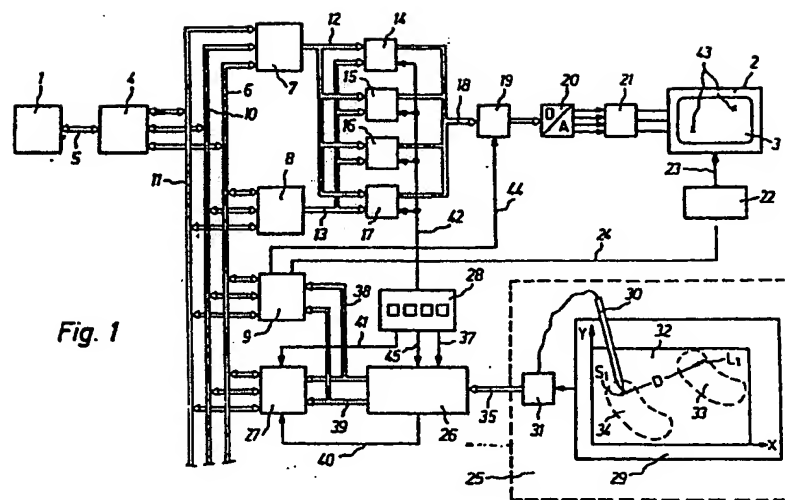
(72) Erfinder: **Klie, Jürgen**
Schulkoppel 12
D-2301 Tökendorf(DE)

(72) Erfinder: **Nehl, Rainer**
Gerhardstrasse 77
D-2300 Kiel(DE)

(54) Verfahren und Einrichtung zur kopierenden Retusche bei der elektronischen Farbbildreproduktion.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur kopierenden Retusche bei der Farbbildreproduktion. Die durch bildpunktweise, trichromatische Farbbildabtastung und Digitalisierung gewonnenen Farbwerte sind in einem Speichermedium (7; 8) abgelegt und durch Bildpunkt-Koordinaten adressierbar. Der Retuscheur markiert zunächst mit dem Koordinatenstift (30) einer Koordinaten-Erfassungseinrichtung (25) innerhalb eines ersten Bildbereiches (32), aus dem ein Muster entnommen werden soll, einen Lesepunkt und innerhalb eines zweiten Bildbereiches (33), in den das Muster bildpunktgenau hineinkopiert werden soll, einen Schreibpunkt. Aus den erfaßten Bildpunkt-Koordinaten wird der Abstand von Lese- und Schreibpunkt ermittelt und fixiert. Dann erfaßt der Retuscheur sämtliche Bildpunkt-Koordinaten innerhalb des ersten Bildbereiches mit Hilfe des Koordinatenstiftes (30). Gleichzeitig werden die Bildpunkt-Koordinaten derjenigen Bildpunkte innerhalb des zweiten Bildbereiches ermittelt, welche zu den erfaßten Bildpunkten jeweils den fixierten Abstand aufweisen, wodurch ein Doppel-Koordinatenstift simuliert wird. Zur punktgenauen Musterübertragung werden die mit Hilfe des Doppel-Koordinatenstiftes adressierten Farbwerte des ersten Bildbereiches durch die gleichzeitig adressierten Farbwerte des zweiten Bildbereiches oder durch aus den Farbwerten berechnete Werte bildpunktweise ersetzt.

EP 0 111 026 A1



-7-

Beschreibung

Verfahren und Einrichtung zur kopierenden Retusche
bei der elektronischen Farbbildreproduktion.

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf die elektronische
Reproduktionstechnik, insbesondere auf die Herstel-
10 lung von korrigierten und retuschierten Farbauszügen
mittels einer elektronischen Bildverarbeitungsanlage
(Retuscheplatz).

Stand der Technik

15

Bei der elektronischen Reproduktion werden in einem
Farb-Scanner durch bildpunkt- und zeilenweise, opto-
elektronische Abtastung einer Vorlage drei primäre
Farbmeßwertsignale gewonnen, welche die Farbanteile
20 Rot, Grün und Blau der abgetasteten Bildpunkte dar-
stellen. Ein Farbkorrektur-Rechner korrigiert die
Farbmeßwertsignale und erzeugt daraus die zur Her-
stellung der Farbauszüge erforderlichen Farbauszugs-
signale, welche ein Maß für die im späteren Druck
25 erforderlichen Druckfarbmengen sind. Die Farbaus-
zugssignale werden digitalisiert und als digitale
Farbwerte bildpunktweise in einem Speichermedium
abgelegt.

- 2 -

In einer Bildverarbeitungsanlage können die gespeicherten Farbwerte verschiedener Einzelvorlagen nach einem Layout-Plan zu der Datenmenge einer Gesamtseite vereinigt und/oder zur Durchführung einer nachträglichen, partiellen Retusche geändert werden.

Zur Aufzeichnung der Farbauszüge werden die geänderten Farbwerte aus dem Speichermedium ausgelesen, in analoge Farbauszugssignale zurückgewandelt und einem Recorder zugeführt, in dem die gerasterten oder ungerasterten Farbauszüge "Magenta", "Cyan", "Gelb" und "Schwarz" für die Herstellung der Druckformen belichtet werden.

In der DE-OS 29 20 058 bzw. der korrespondierenden internationalen Patentanmeldung PCT/DE-80/00070 (internationale Veröffentlichungs-Nr. WO 80/02607) wird bereits ein Verfahren zur partiellen elektronischen Retusche angegeben, bei dem die digitalen Farbwerte unter Sichtkontrolle auf einem Farbmonitor bildpunktweise und partiell entsprechend den gewünschten Retusche-Effekten im Farbbild oder im Farbauszug geändert werden. Die Bildpunkt-Koordinaten der zu retuschierenden Farbwerte und die gewünschte Retuschestärke werden mit Hilfe des Koordinatenstiftes eines Koordinaten-Erfassungsgerätes bestimmt, indem der Retuscheur den Koordinatenstift wie einen Retuschepinsel über den zu retuschierenden Bildteil führt.

Bei der Reproduktion kann es vorkommen, daß bereits das Original-Farbbild stellenweise beschädigt ist oder während des Reproduktionsprozesses beschädigt wird. Dann muß der Retuscheur versuchen, den be-

- 3 -

schädigten Bildbereich des Farbbildes durch Retusche zu regenerieren. Eine solche Retusche gelingt mit der konventionellen Pinselretusche und mit dem bekannten elektronischen Retuscheverfahren nur sehr
5 unvollkommen, insbesondere dann, wenn der beschädigte Bildteil einen großen Detailreichtum wie z. B. ein Fischgräten-Muster aufweist.

Offenbarung der Erfindung

10

Der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zur kopierenden Retusche anzugeben, mit denen Informationen beliebiger Bildbereiche auf
15 andere beliebige Bildbereiche bildpunktgenau übertragen werden.

Kurze Beschreibung der Erfindung

20 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren 1 bis 4 näher erläutert.

Es zeigen:

- 25 Figur 1 eine Einrichtung zur Durchführung einer kopierenden Retusche bei der Farbbildreproduktion;
- Figur 2 verschiedene Formen von Pinselflächen;
- Figur 3 eine grafische Darstellung zur Koordinatenerfassung;
- 30 Figur 4 ein Ausführungsbeispiel für einen Koordinaten-Rechner.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer Einrichtung zur Durchführung einer kopierenden Retusche bei der Farbbildreproduktion. Eine derartige Einrichtung wird üblicherweise als Retuscheplatz bezeichnet.

In einem Speichermedium 1 (Magnetplatte, Magnetband, usw.) des Retuscheplatzes sind im gewählten Ausführungsbeispiel farbkorrigierte digitale Farbwerte Y, M, C und K für die Farbauszüge "Gelb" (Y), "Magenta" (M), "Cyan" (C) und "Schwarz" (K) eines zu reproduzierenden Farbbildes abgespeichert. Die Farbwerte Y, M, C und K, nachfolgend mit F bezeichnet, mögen beispielsweise eine Wortlänge von 8 Bit haben, so daß außer "Schwarz" (0) und "Weiß" (255) noch 254 Graustufen unterschieden werden können.

Das zu retuschierende Farbbild kann sowohl ein Einzelbild als auch eine montierte Druckseite sein. Die Farbwerte eines Einzelbildes wurden zuvor in einem Farb-Scanner durch punkt- und zeilenweise trichomatische Abtastung einer Vorlage, durch Farbkorrektur und Analog-Digital-Wandlung der Farbauszugssignale gewonnen. Die Farbwerte einer ganzen Druckseite entstanden z. B. in einer Einrichtung zur elektronischen Seitenmontage nach der DE-OS 21 61 038 durch Kombination der korrigierten Einzelbild-Farbwerte nach einem Layout-Plan. In dem Speichermedium 1 können aber auch unkorrigierte Farbwerte F oder bereits nach der DE-OS 29 20 058 retuschierte Farbwerte F abgelegt sein.

Der Retuscheplatz verfügt über einen Farbmonitor 2, auf dessen Bildschirm 3 das Farbbild oder ein Farb-

- 5 -

auszug beispielsweise aus 512 x 512 Bildpunkten zur Sichtkontrolle bei der Retusche dargestellt wird. Die zur Darstellung auf dem Farbmonitor 2 benötigten Farbwerte F werden vor Retuschebeginn mittels eines

5 Prozeßrechners 4 aus dem gesamten Datenbestand des Speichermediums 1 ausgewählt oder berechnet und vom Speichermedium 1 Bildpunkt für Bildpunkt über Daten-Busse 5 und 6 gleichzeitig in einen Original-Speicher 7 und einen Kopier-Speicher 8 übertragen,

10 so daß die Speicherinhalte bei Retuschebeginn identisch sind. Der Original-Speicher 7 und der Kopier-Speicher 8 sind in Form von Bildwiederholungspeichern zur Erzeugung eines Standbildes auf dem Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 aufgebaut und weisen entsprechend

15 der zur Darstellung des Bildes benötigten Anzahl von Farbwerten F und deren Wortlänge jeweils eine Kapazität von 512 x 512 Speicherplätzen à 8 Bit pro Farbauszug auf. Jeder abgelegte Farbwert F eines Bildpunktes ist in den Speichern durch die zugehörigen Ortskoordinaten-Paare x und y adressierbar.

20 Anstelle der zwei Bildwiederholungspeicher kann auch ein einzelner Bildwiederholungspeicher verwendet werden.

25 Ein Speichersteuerwerk 9 ruft über einen Adreß-Bus 10 wahlweise die Adressen des Original-Speichers 7 und/oder des Kopier-Speichers 8 zyklisch auf. Die gespeicherten Farbwerte F werden mit einem im Speichersteuerwerk 9 erzeugten Lesetakt auf einem Steuerungs-

30 Bus 11 Zeile für Zeile und innerhalb jeder Zeile Bildpunkt für Bildpunkt über Daten-Busse 12 und 13 ausgelesen und Multiplexern 14, 15, 16 und 17 zugeführt. Von den Multiplexern 14, 15, 16 und 17 gelangen die Farbwerte F über einen gemeinsamen

35 Daten-Bus 18 an einen Lichtmarken-Generator 19 und

- 6 -

von dort an einen D/A-Wandler 20, welcher die digitalen Farbwerte F in vier analoge Farbauszugssignale umwandelt. Ein nachgeschalteter Drucknachbildungs-Rechner 21 erzeugt aus den analogen Farbauszugssignalen drei Ansteuersignale r, g und b für den Farbmonitor 2, wobei der Drucknachbildungs-Rechner 21 dafür sorgt, daß das dargestellte Bild bereits den farblichen Eindruck eines echten Mehrfarbendrucks vermittelt. Ein derartiger Drucknachbildungs-Rechner ist z. B. ausführlich in der DE-OS 26 07 623 beschrieben.

Die Aufzeichnung auf dem Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 erfolgt nach dem Zeilensprung-Verfahren, um ein flimmerfreies Bild zu erhalten. Ein Taktgenerator 22 erzeugt nach der beim Fernsehen üblichen Technik die zur Bildaufzeichnung benötigten Horizontal- und Vertikal- Ablenksignale sowie die Zeilenstart- und Bildstart-Impulse auf einer Mehrfach-Leitung 23. Das Speichersteuerwerk 9 liefert über eine weitere Mehrfach-Leitung 24 Horizontal- und Vertikal-Synchronimpulse an den Taktgenerator 22, so daß die punktweise Bildaufzeichnung auf dem Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 mit dem Lesen der Farbwerte F aus dem Original-Speicher 7 bzw. aus dem Kopier-Speicher 8 synchronisiert ist.

Der Retuscheplatz besteht weiterhin aus einer Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 zur Markierung der Ortskoordinaten-Paare x und y, einem nachgeschalteten Koordinaten-Rechner 26, einer Rechenschaltung 27 für die Farbwerte F sowie einer Eingabe-Stufe 28 mit einer Tastatur zur Anwahl von bestimmten Funktionen. Aufbau und Wirkungsweise dieser Komponenten werden im Zusammenhang mit der nachfolgenden Erläuterung

- 7 -

der Kopierretusche beschrieben.

Mit der Kopierretusche wird erfindungsgemäß ein
Muster oder eine Struktur aus einem beliebigen Bild-
bereich, nachfolgend Lese-Bereich genannt, entnommen
5 und bildpunktgenau auf einen anderen nach Form und
Größe frei wählbaren Bildbereich, nachfolgend
Schreib-Bereich genannt, übertragen oder kopiert.
Dabei kann der Schreib-Bereich entweder ein beschä-
10 digter Bildteil, in dem Muster oder Strukturen
restauriert werden müssen oder aber ein Bildteil
sein, in den im Original nur einmal vorhandene
Muster oder Strukturen übertragen werden sollen.
Die Kopierretusche kann im Farbbild, d. h. in allen
15 Farbauszügen oder aber in ausgewählten Farbauszügen,
erfolgen.

Zur Durchführung der Kopierretusche werden die Farb-
werte F_L des gewünschten Lese-Bereiches aus dem
20 Original-Speicher 7 entnommen und in der Rechen-
schaltung 27 in modifizierte Farbwerte F^*_S umge-
formt. Anschließend werden im Kopier-Speicher 8 die
entsprechenden Farbwerte F_S des gewünschten Schreib-
Bereiches durch die modifizierten Farbwerte F^*_S bild-
25 punktgenau ersetzt.

In einem ersten Verfahrensschritt werden der
gewünschte Schreib-Bereich und Lese-Bereich grob
definiert, indem der Retuscheur mit Hilfe der
30 Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 innerhalb der
Bereiche einen Schreibpunkt S_1 und einen Lese-
punkt L_1 markiert und deren koordinatenmäßiger Abstand fest-
gestellt wird.

35 Die Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 besteht aus

- 8 -

einem Digitalisiertablett 29, aus einer Markiervorrichtung, z. B. in Form eines Koordinatenstiftes 30, und aus einer Meßstufe 31.

- 5 Zur Erläuterung der Koordinatenerfassung möge einmal angenommen werden, daß sich das zu retuschierende Farbbild 32 auf dem Digitalisiertablett 29 befindet und nicht nur wie bei der tatsächlichen Betriebsweise des Retuscheplatzes immateriell auf dem Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 dargestellt wird. Ein
- 10 ausgewählter Lese-Bereich 33, in dem ein Muster besonders gut wiedergegeben ist, und ein entsprechender Schreib-Bereich 34, in den das Muster übertragen werden soll, sind durch gestrichelte
- 15 Linien angedeutet. Die ausgewählten Bereiche 33 und 34 werden grob definiert, indem der Retuscheur innerhalb des Lese-Bereiches 33 den Lese- L_1 und innerhalb des Schreib-Bereiches 34 den Schreibpunkt S_1 markiert. Lese- L_1 und Schreibpunkt S_1
- 20 haben den Abstand "D" zueinander. Die von der Meßstufe 31 ausgegebenen Lese- L_1 -Koordinaten x_{L1} und y_{L1} sowie die Schreibpunkt-Koordinaten x_{S1} und y_{S1} werden über einen Bus 35 in den Koordinaten-Rechner 26 transferiert und dort jeweils auf einen Befehl "Speichern"
- 25 "abgelegt". Der Befehl "Speichern" wird vom Retuscheur durch Betätigen einer Taste in der Eingabestufe 28 über eine Leitung 37 an den Koordinaten-Rechner 26 gegeben. In dem Koordinaten-Rechner 26 wird der Abstand "D" zwischen dem markierten Lese- L_1
- 30 und dem Schreibpunkt S_1 bzw. die Koordinaten-Differenzwerte x_D und y_D gemäß Gleichungen (1) berechnet.

$$x_D = x_{L1} - x_{S1}$$

$$D = \sqrt{x_D^2 + y_D^2} \quad (1)$$

35

$$y_D = y_{L1} - y_{S1}$$

- 9 -

Die berechneten Koordinaten-Differenzwerte x_D und y_D werden ebenfalls in dem Koordinaten-Rechner 26 gespeichert, womit der Abstand "D" fixiert ist.

- 5 In einem zweiten Verfahrensschritt markiert der Retuscheur den gewünschten Schreib-Bereich 34 nach Form und Größe, indem er den Koordinatenstift 30 wie einen Retuschepinsel in dicht nebeneinander liegenden Linien über die entsprechende Fläche führt, wobei
 10 erfindungsgemäß auch gleichzeitig der entsprechende Lese-Bereich 33 markiert wird.

- Die bei der Überstreichung der Schreibpunkte S des Schreib-Bereiches 34 markierten Schreibpunkt-Koordinaten x_S und y_S gelangen über den Koordinaten-Rechner 26 und einen Adreß-Bus 38 direkt an die Rechenschaltung 27 sowie als Schreibadressen für den Kopier-Speicher 8 an das Speichersteuerwerk 9.

- 20 Gleichzeitig werden im Koordinaten-Rechner 26 laufend die Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L derjenigen Lesepunkte L berechnet, die zu den mittels des Koordinatenstiftes 30 überstrichenen Schreibpunkten S den Abstand "D" haben, indem gemäß Gleichung (2) zu den ermittelten Schreibpunkt-Koordinaten x_S und y_S die gespeicherten Koordinaten-Differenzwerte x_D und y_D hinzuaddiert werden.

$$\begin{aligned} x_L &= x_S + x_D \\ y_L &= y_S + y_D \end{aligned} \quad (2)$$

- Auf diese Weise wird gewissermaßen ein zweiter Koordinatenstift simuliert, welcher sich im festen Abstand "D" zum Koordinatenstift 30 und synchron
 35 dazu bewegt und eine Fläche als Lese-Bereich 33 über-

- 10 -

streicht, welche bei der beschriebenen Betriebsweise nach Form und Größe dem Schreib-Bereich 34 entspricht. Mit Hilfe dieses Doppel-Koordinatenstiftes, der gleichzeitig zwei sich im Abstand "D" zueinander
5 befindliche Bildpunkte markiert, wird in vorteilhafter Weise die bildpunktgenaue Übertragung oder Kopie von Mustern und Strukturen erreicht.

Die von dem Koordinaten-Rechner 26 ausgegebenen
10 Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L gelangen über einen Adreß-Bus 39 ebenfalls an die Rechenschaltung 27 sowie als Lese-Adressen für den Original-Speicher 7 an das Speichersteuerwerk 9.

15 In dem Koordinaten-Rechner 26 wird außerdem immer dann ein Befehl "Koordinatenwechsel" erzeugt, wenn der Koordinatenstift 30 eine Verschiebung um einen Bildpunkt ausführt. Der Befehl "Koordinatenwechsel" wird über eine Steuerleitung 40 an die Rechenschaltung 27 übermittelt.
20

Jeweils bei einem Befehl "Koordinatenwechsel" ruft die Rechenschaltung 27 über den Adreß-Bus 10 die Lese-Adressen x_L und y_L im Original-Speicher 7
25 auf, unter denen die zu entnehmenden Farbwerte F_L des Lese-Bereiches 33 abgelegt sind, sowie die zugehörigen Schreib-Adressen x_S und y_S im Kopier-Speicher 8, unter denen die zu ersetzenden Farbwerte F_S des Schreib-Bereiches 34 gespeichert sind.

30

Der Retuscheur bestimmt durch Betätigen entsprechender Tasten in der Eingabe-Stufe 28, aus welchen Farbauszügen Farbwerte F_L entnommen und in welchen Farbauszügen Farbwerte F_S ersetzt werden

- 11 -

sollen, sowie die Art der Farbwertänderung. Entsprechende Befehle "Farbauszugs-Auswahl" gelangen von der Eingabe-Stufe 28 über eine Steuerleitung 41 an die Rechenschaltung 27. Dabei hat der Retuscheur freie Wahl. Die Farbwerte F_L eines Farbauszuges oder einer beliebigen Kombination von Farbauszügen können in denselben, einen anderen Farbauszug oder in eine andere beliebige Kombination von Farbauszügen übertragen werden.

Die im Original-Speicher 7 und im Kopier-Speicher 8 aufgerufenen Farbwerte F_L und F_S werden über den Daten-Bus 6 in die Rechenschaltung 27 transferiert. In der Rechenschaltung 27 werden aus den Farbwerten F_L und gegebenenfalls auch aus den Farbwerten F_S die Substitutionswerte F_S^* berechnet, welche dann über den Daten-Bus 6 in den adressierten Schreib-Bereich des Kopier-Speichers 8 überschrieben werden, womit die dort ursprünglich vorhandenen Farbwerte gelöscht sind, während die Farbwerte des Kopier-Speichers 7 erhalten bleiben.

Bei einer ersten Art der Kopierretusche werden die Substitutionswerte F_S^* für die Schreibpunkte S gemäß Gleichung (3) anteilmäßig aus den Farbwerten F_L der zugehörigen Lese Punkte L berechnet, wobei der Anteilfaktor "a" auch $a = 1$ sein kann.

$$F_S^* = a F_L \quad (3)$$

30

Für den Fall, daß die Kopierretusche im Farbbild, d. h. in allen Farbauszügen, erfolgt, ergeben sich für die einzelnen Farbauszüge folgende Beziehungen:

- 12 -

$$Y_S^* = a_Y \cdot Y_L$$

$$M_S^* = a_M \cdot M_L$$

$$5 \quad C_S^* = a_C \cdot C_L \quad (4)$$

$$K_S^* = a_K \cdot K_L$$

10 Im Falle, daß die Kopierretusche in einem einzigen Farbauszug, z. B. im Farbauszug "Gelb", durchgeführt werden soll, ist:

$$Y_S^* = a_Y \cdot Y_L \quad (5)$$

15 und im Falle, daß die Kopierretusche von einem Farbauszug auf einen anderen Farbauszug erfolgen soll, z. B. bei der Übertragung eines Schattens vom Farbauszug "Magenta" auf den Farbauszug "Schwarz", ist:

$$20 \quad K_S^* = a_M \cdot M_L \quad (6)$$

Bei einer anderen Art der Kopierretusche werden die neuen Substitutionswerte F_S^* für die Schreibpunkte S gemäß Gleichung (7) durch eine gewichtete Addition
25 der ursprünglichen Farbwerte F_S der Schreibpunkte S und der Farbwerte F_L der zugehörigen Leseypunkte L berechnet, wobei diese Art der Kopierretusche ebenfalls im Farbbild oder in einem der Auszüge erfolgen kann.

$$30 \quad F_S^* = a \cdot F_S + b \cdot F_L \quad (7)$$

Mit dieser Art der Kopierretusche können z. B. Geisterbilder erzeugt werden. Die Kopierretusche

- 13 -

ist nicht auf die beschriebenen Arten beschränkt.

- Zur Beurteilung der erfolgten Kopierretusche kann auch das Original-Farbbild zum Vergleich mit dem
- 5 retuschierten Farbbild auf dem Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 dargestellt werden. Dazu läßt sich wahlweise der Original-Speicher 7 oder der Kopier-Speicher 8 mit Hilfe der Multiplexer 14 bis 17 zu dem Farbmonitor 2 durchschalten. Der Retuscheur
- 10 betätigt eine entsprechende Taste in der Eingabe-Stufe 28, wodurch ein Befehl "Bildumschaltung" von der Eingabe-Stufe 28 über eine weitere Steuerleitung 42 an die Multiplexer 14 bis 17 gegeben wird.
- 15 Die Kopierretusche kann partiell rückgängig gemacht werden, indem der Retuscheur den gewünschten partiellen Bildbereich mit dem Koordinatenstift 30 überstreicht und die unveränderten Farbwerte F_L des adressierten Speicherbereiches des Original-
- 20 Speichers 7 in den adressierten Speicherbereich des Kopier-Speichers 8 überschrieben werden. Die Kopierretusche kann auch vollständig zurückgenommen werden, indem sämtliche Farbwerte F_L des Original-Speichers 7 in den Kopier-Speicher 8 überschrieben
- 25 werden.

- Zur Erläuterung der Koordinatenerfassung war angenommen worden, daß sich auf dem Digitalisiertablett 29 ein Farbbild befindet, das bei der tatsächlichen
- 30 Betriebsweise des Retuscheplatzes nicht vorhanden ist. In diesem Falle werden zur Sichtbarmachung der auf dem Digitalisiertablett 29 markierten Punkte entsprechende Lichtmarken 43 in den Bildschirm 3 des Farbmonitors 2 eingeblendet, welche sich im Abstand "D"

in Synchronismus mit dem Doppel-Koordinatenstift über den Bildschirm bewegen. Dazu werden im Speichersteuerwerk 9 die zur Bilddarstellung zyklisch aufgerufenen Speicheradressen mit den durch die Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 markierten Adressen verglichen und
5 jeweils bei Adressengleichheit entsprechende Befehle "Lichtmarke" von dem Speichersteuerwerk 9 über eine Steuerleitung 44 an den Lichtmarken-Generator 19 gegeben. Die Befehle "Lichtmarke" erscheinen genau
10 in den Zeitpunkten, in denen die Elektronenstrahlen des Farbmonitors 2 die markierten Schreib- und Lesepunkte auf der Bildschirmfläche überstreichen. Die Befehle "Lichtmarke" aktivieren den Lichtmarken-Generator 19, der kurzzeitig gleiche Ansteuersignale
15 für den Farbmonitor 2 erzeugt. Dadurch werden alle drei Elektronen-Erzeugungssysteme des Farbmonitors 2 gleichzeitig mit der maximal möglichen Leuchtdichte eingeschaltet, wodurch die "weißen" Lichtmarken 43 auf dem Bildschirm 3 entstehen. Zur Unterscheidung
20 der beiden Lichtmarken 43 könnte eine der Lichtmarken blinkend dargestellt werden oder eine andere Form aufweisen.

Um größere Teile des Farbbildes schneller überstreichen zu können, lassen sich der schreibseitige und
25 der leseseitige Wirkungsbereich des Doppel-Koordinatenstiftes vergrößern. In diesem Falle markiert der Koordinatenstift 30 selbst jeweils nur den Mittelpunkt des schreibseitigen Wirkungsbereiches, während
30 die Schreib-Koordinaten x_S und y_S der in den schreibseitigen Wirkungsbereich fallenden Schreibpunkte aus den markierten Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} im Koordinaten-Rechner 26 berechnet werden. Ebenso werden im Koordinaten-Rechner 26 die entspre-

- 15 -

chenden Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L des lese-
seitigen Wirkungsbereiches des Doppel-Koordinaten-
stiftes ermittelt. Größe und Form der Wirkungsbereiche
können durch die Anzahl und durch die Lage der gleich-
5 zeitig berechneten Koordinaten in bezug auf die mar-
kierten Mittelpunkt-Koordinaten bestimmt werden. Von
der Eingabe-Stufe 28 aus können über eine Steuerlei-
tung 45 im Koordinaten-Rechner 26 Größe und Form
der Wirkungsbereiche vorgegeben werden. Die ver-
10 größerten Wirkungsbereiche werden durch entsprechend
vergrößerte Lichtmarken 43 auf dem Bildschirm 3 des
Farbmonitors 2 angezeigt.

Durch eine nach Form und Größe unterschiedliche
15 Einstellung der beiden Wirkungsbereiche des Doppel-
Koordinatenstiftes läßt sich bei der Kopierretusche
in vorteilhafter Weise gleichzeitig eine Maßstabs-
änderung durchführen, wobei der Maßstabsfaktor durch
das Flächenverhältnis der Wirkungsbereiche bestimmt
20 ist. Da bei unterschiedlichen Wirkungsbereichen des
Doppel-Koordinatenstiftes jeweils eine unterschiedliche
Anzahl von zu entnehmenden Farbwerten F_L im Original-
Speicher 7 und von zu ersetzenden Farbwerten F_S im
Kopier-Speicher 8 adressiert werden, wird der Substi-
25 tutionswert F_S^* entweder durch Zusammenfassung oder
durch Interpolation von Farbwerten berechnet.

In den Figuren 2a bis 2c sind verschiedene Formen und
Größen von Wirkungsbereichen des Doppel-Koordinaten-
30 stiftes dargestellt. Figur 2a zeigt einen quadratischen
Wirkungsbereich 48, der 5 x 5 Bildpunkte 49 umfaßt,
Figur 2b einen rechteckigen Wirkungsbereich 48 mit
3 x 7 Bildpunkten 49 und Figur 2c einen der Kreisform
angenäherten Wirkungsbereich 48.

Zur Ermittlung der Schreibpunkt-Koordinaten x_S und y_S sowie der Lese- und Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L mittels des Doppel-Koordinatenstiftes zeigt Figur 3 eine grafische Darstellung mit einem Ausschnitt aus dem Digitalisiertablett 29 der Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 mit dem schreibseitigen Wirkungsbereich 48 und dem leseseitigen Wirkungsbereich 48' in einer beliebigen Position des Doppel-Koordinatenstiftes.

10

Innerhalb des X/Y-Koordinatensystems 50 hat der schreibseitige Wirkungsbereich 48 die Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} und der schreibseitige Wirkungsbereich 48' die Mittelpunkt-Koordinaten x_{LM} und y_{LM} . Den Wirkungsbereichen 48 und 48' sind Hilfs-Koordinatensysteme 51 und 51' zugeordnet. Die Hilfs-Koordinatensysteme 51 und 51' verlaufen jeweils durch die Mittelpunkte 52 und 52' der Wirkungsbereiche 48 bzw. 48' und verschieben sich mit der Bewegung des Doppel-Koordinatenstiftes. In den Hilfs-Koordinatensystemen 51 und 51' sind die Hilfskoordinaten x_{SH} und y_{SH} bzw. x_{LH} und y_{LH} derjenigen Bildpunkte festgelegt, die an der Bildung der Wirkungsbereiche 48 bzw. 48' in bezug auf Form und Größe beteiligt sind. Die Mittelpunkte 52 bzw. 52' der Wirkungsbereiche 48 bzw. 48' haben den fixierten Abstand "D" bzw. die koordinatenmäßigen Abstände x_D und y_D .

30 Mittels des Koordinatenstiftes 30 werden die Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} des schreibseitigen Wirkungsbereiches 48 markiert. Die Schreibpunkt-Koordinaten x_S und y_S für einen der in den schreibseitigen Wirkungsbereich 48 fallenden Schreibpunkte S

- 17 -

errechnet sich nach den Gleichungen (8).

$$\begin{aligned}x_S &= x_{SM} + x_{SH} \\ y_S &= y_{SM} + y_{SH}\end{aligned}\quad (8)$$

5

Die entsprechenden Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L für einen der in den leseseitigen Wirkungsbereich 48' fallenden Lesepunkt L werden nach den Gleichungen (9) bestimmt, wobei die Mittelpunkt-Koordinaten x_{LM} und y_{LM} sich aus Gleichungen (2) ergeben.

10

$$\begin{aligned}x_L &= x_{LM} + x_{LH} \\ y_L &= y_{LM} + y_{LH}\end{aligned}\quad (9)$$

15 Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Koordinaten-Rechners 26 für den Fall, daß der Doppel-Koordinatenstift vergrößerte Wirkungsbereiche aufweist.

20 Die von der Koordinaten-Erfassungseinrichtung 25 gelieferten Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} gelangen über den Bus 35 und eine Vergleichsstufe 53 auf eine Addierstufe 54.

25 In der Vergleichsstufe 53 werden laufend aufeinanderfolgende Paare von Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} miteinander verglichen, und bei einem Koordinatenwechsel, der bei einer Verschiebung des Koordinatenstiftes 30 auftritt, liefert die Vergleichsstufe 53
30 den Befehl "Koordinatenwechsel" auf der Leitung 40 an einen Adreßzähler 55. Der Adreßzähler 55, jeweils von dem Befehl "Koordinatenwechsel" gestartet, ruft zyklisch und zeilenweise alle möglichen Koordinatenwerte auf, welche über einen Daten-Bus 56 einer

Rechenstufe 57 zugeführt werden. Die Rechenstufe 57 ist über einen Programmier Eingang 58 mit den Parametern der gewünschten Wirkungsbereiche 48 bzw. 48' nach einer der Figuren 2a bis 2c programmiert. Die vom Adreßzähler 55 aufgerufenen Koordinatenwerte werden in der Rechenstufe 57 daraufhin untersucht, ob sie in die vorgegebenen Wirkungsbereiche 48 bzw. 48' fallen. Ist dies der Fall, handelt es sich bei den aufgerufenen Koordinatenwerten um die Hilfskoordinaten x_{SH} und y_{SH} bzw. x_{LH} und y_{LH} der Wirkungsbereiche 48 und 48'. Die entsprechenden Hilfskoordinaten x_{SH} und y_{SH} des schreibseitigen Wirkungsbereiches 48 werden über einen Daten-Bus 59 an die Addierstufe 54 gegeben, in der gemäß den Gleichungen (8) die Schreibpunkt-Koordinaten x_S und y_S auf dem Adreß-Bus 38 gebildet werden. Die entsprechenden Hilfskoordinaten x_{LH} und y_{LH} des leseseitigen Wirkungsbereiches 48' gelangen über einen Daten-Bus 60 auf eine weitere Addierstufe 61. In einem Abstands-Rechner 62 sind die Koordinaten-Differenzwerte x_D und y_D zuvor nach den Gleichungen (1) berechnet und dort abgelegt worden. Aus den Mittelpunkt-Koordinaten x_{SM} und y_{SM} des schreibseitigen Wirkungsbereiches 48 und den gespeicherten Koordinaten-Differenzwerten x_D und y_D werden in einer Addierstufe 63 die Mittelpunkt-Koordinaten x_{LM} und y_{LM} gemäß den Gleichungen (2) berechnet und über einen Daten-Bus 64 der Addierstufe 61 zugeführt, in der gemäß den Gleichungen (9) die laufenden Lesepunkt-Koordinaten x_L und y_L auf dem Adreß-Bus 39 erzeugt werden.

Gegenstand der ErfindungPatentansprüche

- 5 1. Verfahren zur kopierenden Retusche bei der elektronischen Reproduktion von Farbbildern, in dem die durch bildpunktweise trichromatische Vor-
- 10 lagen-Abtastung gewonnenen Farbsignale digitalisiert und die digitalen Farbwerte der einzelnen Farbkomponenten in einem Speichermedium bild-
- 15 punktweise abgelegt werden und in dem Bildpunkt-Koordinaten mittels der Markiervorrichtung eines Koordinaten-Erfassungsgerätes, insbesondere mittels eines Koordinatenstiftes, erfaßt werden,
- 20 welche die zugehörigen Farbwerte im Speichermedium adressieren, dadurch gekennzeichnet, daß
- a) innerhalb eines ersten Bildbereiches des Farbbildes, aus dem eine Bildinformation entnommen werden soll, ein erster Bildpunkt
- 25 (Lese punkt) und innerhalb eines zweiten Bildbereiches, in den die Bildinformation hineinkopiert werden soll, ein zweiter Bildpunkt (Schreibpunkt) markiert und deren Bildpunkt-Koordinaten (x;y) mittels der Markiervorrichtung
- (25) erfaßt werden,
- b) aus den erfaßten Bildpunkt-Koordinaten (x;y) der Abstand (D) zwischen Lese punkt (L_1) und

- 2 -

- Schreibpunkt (S_1) ermittelt und fixiert wird,
- c) bei der Erfassung der Bildpunkt-Koordinaten ($x; y$) der innerhalb eines der Bildbereiche liegenden Bildpunkte mittels der Markiervorrichtung (25) gleichzeitig die Bildpunkt-Koordinaten ($x; y$) derjenigen ortsmäßig zugeordneten Bildpunkte innerhalb des anderen Bildbereiches ermittelt werden, welche zu den jeweils erfaßten Bildpunkten den fixierten Abstand (D) zwischen Lese- und Schreibpunkt aufweisen,
- d) zu jedem erfaßten Bildpunkt des zweiten Bildbereiches mindestens für einen der Farbkomponenten ein Substitutionswert aus den Farbwerten der ortsmäßig zugehörigen Bildpunkte des ersten Bildbereiches ermittelt wird und
- e) die Farbwerte der betreffenden Farbkomponenten der erfaßten Bildpunkte zum bildpunktgenauen Kopieren von Bildinformationen durch die bildpunktmäßig zugehörigen Substitutionswerte ersetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Substitutionswerte für eine Farbkomponente aus den entsprechenden Farbwerten derselben Farbkomponente ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Substitutionswerte für eine Farbkomponente aus den entsprechenden Farbwerten einer anderen Farbkomponente ermittelt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Substitutionswerte zusätzlich aus den ursprünglichen Farbwerten der erfaßten Bild-

- 3 -

punkte ermittelt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Substitutionswerte durch eine
5 gewichtete Addition der entsprechenden Farbwerte ermittelt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß
10 a) das Farbbild zur Sichtkontrolle auf dem Bildschirm (3) eines Farbmonitors (2) dargestellt wird,
b) in den Bildschirm (3) zwei Lichtmarken (43) mit dem fixierten Abstand (D) eingeblendet
15 werden und
c) die Bewegung der Lichtmarken (43) mit der Bewegung der Markiervorrichtung synchronisiert ist.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lichtmarken (43) unterscheidbar sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß
25 a) die Farbwerte in mindestens einem Bildwiederholtspeicher (7; 8) abgelegt sind und
b) zur Darstellung des Farbbildes auf dem Bildschirm (3) des Farbmonitors (2) zyklisch aus
30 dem Bildwiederholtspeicher ausgelesen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß
a) die Farbwerte des zu retuschierenden Farbbildes

- 4 -

- gleichzeitig in einen ersten Bildwiederhol-
speicher (7) und einen zweiten Bildwiederhol-
speicher (8) abgelegt werden,
- 5 b) nur die Farbwerte des zweiten Bildwiederhol-
speichers (8) durch die entsprechenden Sub-
stitutionswerte ersetzt werden und
- 10 c) zur Darstellung des Originalfarbbildes oder
des retuschierten Farbbildes wahlweise die
Farbwerte des ersten Bildwiederhol-speichers (7)
oder des zweiten Bildwiederhol-speichers (8)
zum Farbmonitor (2) durchgeschaltet werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9,
15 dadurch gekennzeichnet, daß die Kopierretusche
rückgängig gemacht wird, indem die Substitutions-
werte wieder durch die ursprünglichen Farbwerte
ersetzt werden.
- 20 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 10,
20 dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der
gleichzeitig markierten Bildpunkte innerhalb
der beiden Bildbereiche (32, 34) vergrößert wird,
indem
- 25 a) jeweils gleichzeitig die Bildpunkt-Koordi-
naten (x; y) von mehreren um den mittels
der Markiervorrichtung erfaßten Bildpunkt
liegenden Bildpunkten innerhalb des einen
Bildbereiches festgestellt werden (erster
Wirkungsbereich) und
- 30 b) jeweils gleichzeitig auch die Bildpunkt-
Koordinaten (x; y) der abstandsmäßig zu-
geordneten Bildpunkte des anderen Bildbe-
reiches ermittelt werden (zweiter Wirkungs-
bereich).

- 5 -

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch Auswahl der gleichzeitig ermittelten Bildpunkt-Koordinaten (x; y) Form und Größe der Wirkungsbereiche (48; 48') festgelegt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkungsbereiche (48; 48') durch vergrößerte Lichtmarken (43) angezeigt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei der kopierenden Retusche gleichzeitig eine Maßstabsänderung durch unterschiedlich große Wirkungsbereiche (48; 48') durchgeführt wird.
15. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Speichermedium für Farbwerte, einem Farbmonitor zur Darstellung des Farbbildes und aus einer Koordinaten-Erfassungseinrichtung mit einer Markiervorrichtung zur Erfassung von Bildpunkt-Koordinaten, gekennzeichnet durch
- a) einen Original-Speicher (7) für die unretuschierten Farbwerte,
 - b) einen Kopier-Speicher (8) für die retuschierten Farbwerte,
 - c) ein Speichersteuerwerk (9) zum Aufrufen der Speicheradressen, welches mit dem Original-Speicher (7) und dem Kopier-Speicher (8) verbunden ist,
 - d) eine Rechenschaltung (27) zur Bildung der Substitutionswerte, welche an den Original-Speicher (7), den Kopierspeicher (8) und

- 6 -

das Speichersteuerwerk (9) angeschlossen ist, und durch

- 5 e) einen Koordinaten-Rechner (26) zur Ermittlung der Bildpunkt-Koordinaten (x ; y) der beiden Bildbereiche aus den mittels der Markiervorrichtung (30) erfaßten Bildpunkt-Koordinaten, welcher mit dem Speichersteuerwerk (9), der Rechenschaltung (27) und der Koordinaten-Erfassungseinrichtung (25) in Verbindung
- 10 steht.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß Schaltmittel (14; 15; 16; 17) vorgesehen sind, durch welche der Original-Speicher (7) und der Kopier-Speicher (8) wahlweise mit dem Farbmonitor (2) verbindbar sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Koordinaten-Rechner (26) folgende Baugruppen aufweist:

- a) eine mit den erfaßten Bildpunkt-Koordinaten (x ; y) beaufschlagte Vergleichsstufe (53),
- b) einen von der Vergleichsstufe (53) gesteuerten Adreßzähler (55) zum zyklischen Aufrufen von Koordinatenwerten,
- c) eine an den Adreßzähler (55) angeschlossene Rechenstufe (57) zum Aufrufen von Hilfskoordinaten (x_H ; y_H)
- d) eine erste Addierstufe (54) zur Bildung der Bildpunkt Koordinaten (x_S ; y_S) des einen Bildbereiches, welche an die Vergleichsstufe (53) und die Rechenstufe (57) angeschlossen ist,
- e) einen mit den erfaßten Bildpunkt-Koordinaten

- 7 -

des Lesepunktes und des Schreibpunktes beaufschlagten Abstands-Rechner (62) zur Ermittlung und Speicherung des Abstandes (D) zwischen Lesepunkt und Schreibpunkt,

- 5 f) eine zweite Addierstufe (63), welche mit den erfaßten Bildpunkt-Koordinaten und den Abstands-Koordinaten (x_D , y_D) beaufschlagt ist und
- 10 g) eine dritte Addierstufe (61) zur Bildung der Bildpunkt-Koordinaten (x_L , y_L) des anderen Bildbereiches, welche mit der Rechenstufe (57) und der zweiten Addierstufe (63) in Verbindung steht.

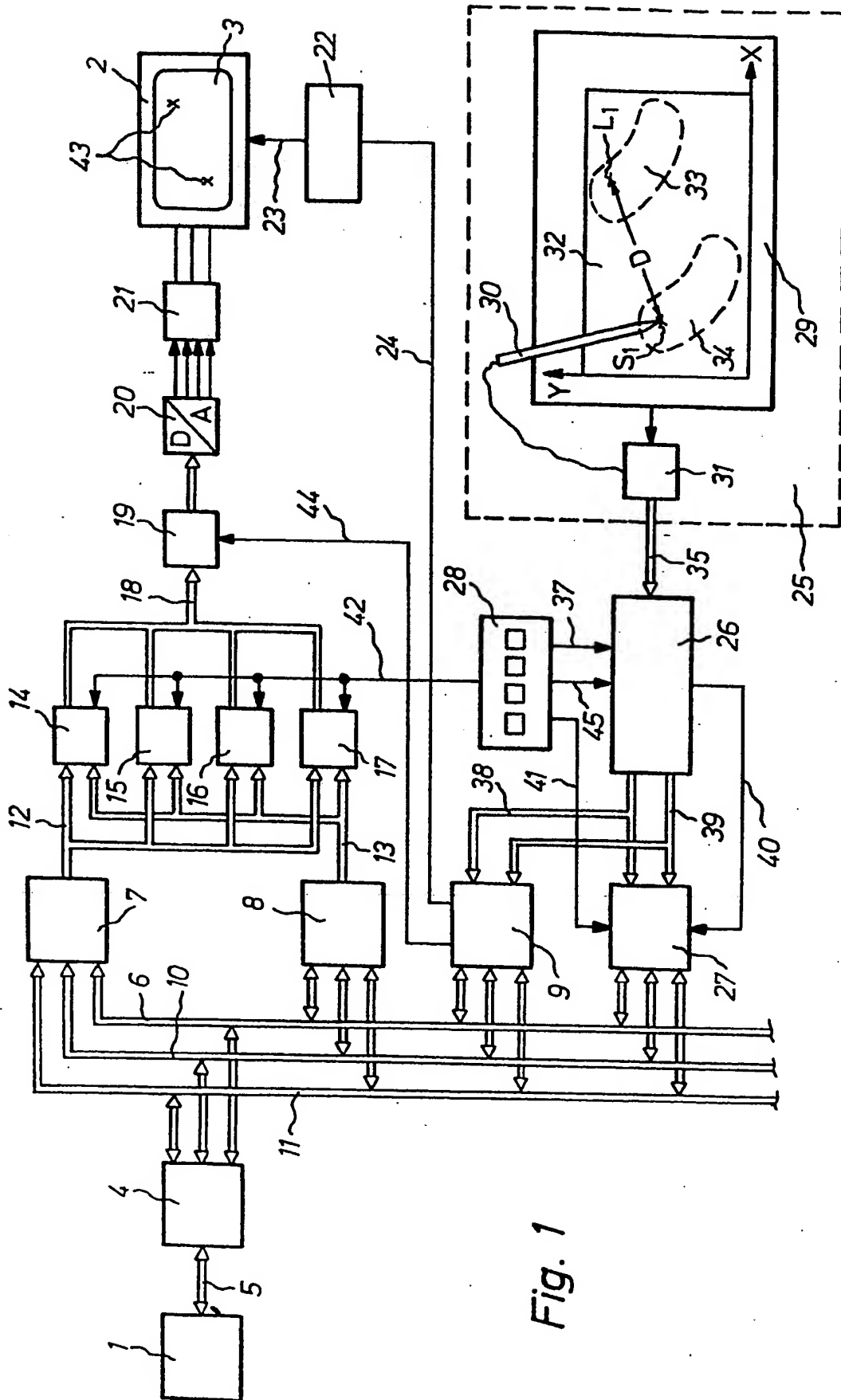


Fig. 1

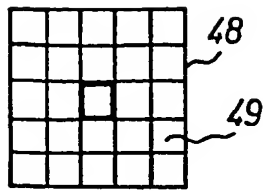


Fig. 2a

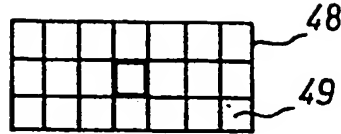


Fig. 2b

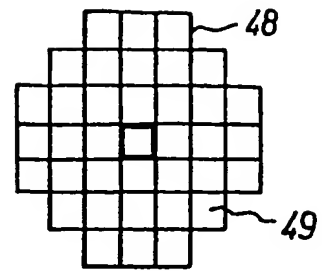


Fig. 2c

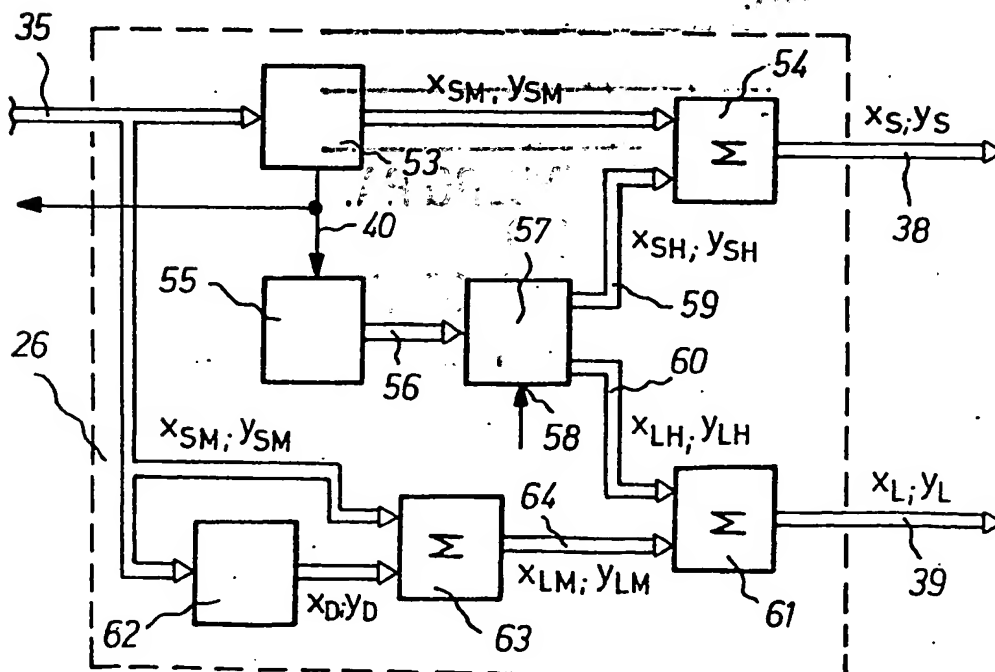
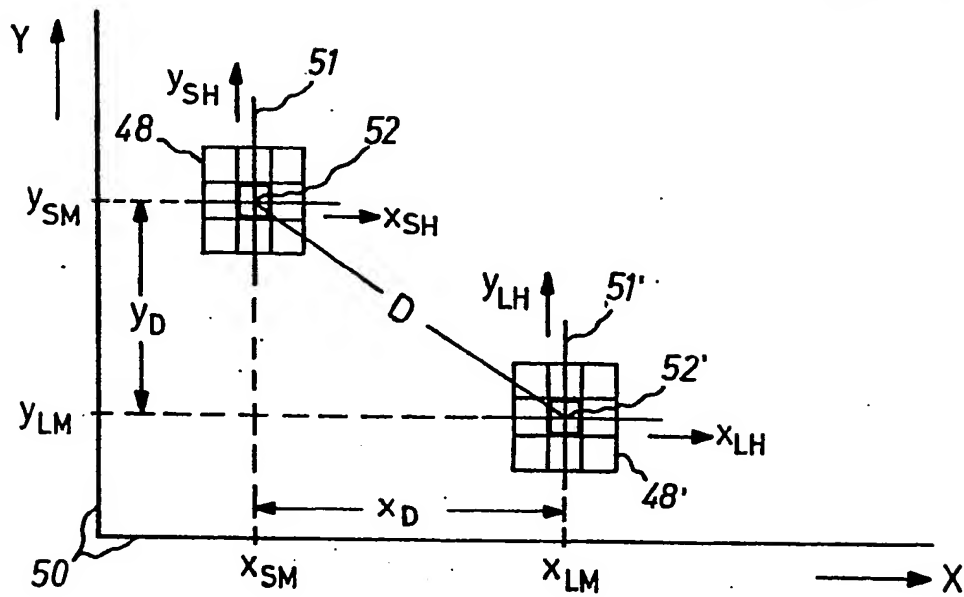


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0111026

Nummer der Anmeldung

EP 82 11 1504

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	WO-A-8 200 902 (HELL) * Seite 4, Zeile 9 - Seite 8, Zeile 26 *	1, 2, 4- 6, 8, 10 -13, 15	H 04 N 1/46
A	GB-A-1 522 514 (GRUNER & JAHR) * Seite 5, Zeile 80 - Seite 8, Zeile 1 *	1, 6-9, 11-13, 15	
A	EP-A-0 060 312 (HELL) * Seite 6, Zeile 28 - Seite 7, Zeile 30; Seite 13, Zeilen 11-34 *	9, 10, 15, 16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			H 04 N 1/00 G 03 F 3/00
DOCKET NO: <u>HK-631</u>			
SERIAL NO: <u>10/045,258</u>			
APPLICANT: <u>Braun et al.</u>			
LERNER AND GREENBERG P.A. P.O. BOX 2480 HOLLYWOOD, FLORIDA 33022 TEL. (954) 925-1100			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-08-1983	Prüfer DE ROECK A.F.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			